

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

1c903 U.S. PTO
10/022297
12/12/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application: 2001年 2月27日

出 願 番 号

Application Number: 特願2001-052498

出 願 人

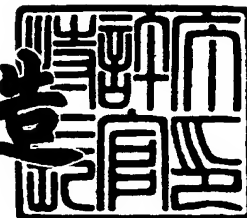
Applicant(s): ヤマハ発動機株式会社



2001年10月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3092246

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY50018JP0

【提出日】 平成13年 2月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02P 7/29

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社
内

 【氏名】 森田 晃司

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社
内

 【氏名】 村井 孝之

【特許出願人】

 【識別番号】 000010076

 【氏名又は名称】 ヤマハ発動機株式会社

 【代表者】 長谷川 武彦

【代理人】

 【識別番号】 100066980

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 森 哲也

【選任した代理人】

 【識別番号】 100075579

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 内藤 嘉昭

【選任した代理人】

 【識別番号】 100103850

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 崔 秀▲てつ▼

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001638

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9911475

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 モータコントローラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電源からモータに供給される電流を制御する複数の F E T チップと、これら各 F E T チップのドレインにアノード接続された複数のダイオードチップと、前記電源に並列接続された平滑コンデンサとを備えたモータコントローラにおいて、

前記 F E T チップ及び前記ダイオードチップをプリント配線板に固定するとともに、前記平滑コンデンサを前記プリント配線板の上方に配置したことを特徴とするモータコントローラ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のモータコントローラにおいて、前記平滑コンデンサと前記電源とを接続するターミナルバーを、前記プリント配線板に固定される固定部と、この固定部から上方に延出された立ち上げ部と、この立ち上げ部の上端または、途中から前方に延出された電源接続部とから構成し、前記平滑コンデンサの接続端子を前記ターミナルバーの立ち上げ部に取り付けたことを特徴とするモータコントローラ。

【請求項 3】 前記 F E T チップをオンオフ制御する F E T 制御用回路基板を前記プリント配線板の上方に前記平滑コンデンサと並列に配置したことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のモータコントローラ。

【請求項 4】 前記プリント配線板は金属絶縁基板上に回路パターンを印刷して構成されることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のモータコントローラ。

【請求項 5】 請求項 4 に記載のモータコントローラにおいて、前記プリント配線板を金属からなるコントローラケースの内面に固定したことを特徴とするモータコントローラ。

【請求項 6】 請求項 5 に記載のモータコントローラにおいて、前記コントローラケースの表面に放熱用の凹凸部を設けたことを特徴とするモータコントローラ。

【請求項 7】 前記コントローラケース内を樹脂で充填したことを特徴とす

る請求項 5 又は 6 記載のモータコントローラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、たとえば電動車輛に搭載された走行用モータ等のモータを制御するモータコントローラに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、モータの回転速度を制御するモータコントローラとして、たとえば特開平 2 - 2 0 6 3 9 6 号公報に開示されたものがある。このモータコントローラは、電源から直流モータに供給される電流を制御する複数の F E T（電界効果トランジスタ）と、これら各 F E T のドレインにアノードが接続された複数のダイオードとを備えており、F E T がオフのときにモータからのモータ電流をダイオードで還流させる構成となっている。また、この種のモータコントローラは平滑コンデンサを備えており、この平滑コンデンサを電源に対し並列に接続して、電源ラインと電源で発生するリップル電圧から F E T 及びダイオードを保護している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のようなモータコントローラでは、F E T やダイオード等のパッケージ部品を金属製の放熱板上にボルト等で固定し、この放熱板を介して F E T やダイオードから発生する熱を外部に放熱するようにしており、モータの電流制御回路を構成するプリント配線板を放熱板上に設け、F E T やダイオードのリード電極をプリント配線板に形成された配線孔に挿入し、ランドにはんだ付けしている。このため、従来においては、F E T やダイオードのリード電極をプリント配線板のランドに配線接続する作業に手間がかかり、かつ、部品点数も多くなるため、コストの上昇を招くという問題があった。

【0004】

また、従来では平滑コンデンサをプリント配線板の上方に配置すると、放熱板

から平滑コンデンサまでの高さが高くなるため、平滑コンデンサをプリント配線板の後方に配置している。このため、平滑コンデンサとバッテリー電源とを接続するターミナルバーの長さが長くなると共にプリント配線板の前端から平滑コンデンサの後端までの長さが長くなるため、途中にあるFETやダイオードに大きなリップル電圧がかかり、かつ、通電効率の低下を招くとともに装置全体が横長形状となるなどの問題があった。

【0005】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、FETやダイオードの各電極をプリント配線板のランドに手間を要することなく配線接続でき、部品点数を削減し、かつ、リップル電圧を低減し、通電効率の低下や装置全体が横長あるいは縦長の形状となることのないモータコントローラを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のうち請求項1に係る発明は、電源からモータに供給される電流を制御する複数のFETチップと、これら各FETチップのドレインにアノード接続された複数のダイオードチップと、前記電源に並列接続された平滑コンデンサとを備えたモータコントローラにおいて、前記FETチップ及び前記ダイオードチップをプリント配線板上に固定するとともに、前記平滑コンデンサを前記プリント配線板の上方に配置したことを特徴とする。

このような構成であると、FETチップ（以下、FETという）及びダイオードチップ（以下、ダイオードという）を放熱板上に固定しなくてもよいので、FETやダイオードの電極をプリント配線板のランドに手間を要することなく配線接続することができ、部品点数も削減できる。また、放熱板が不要になることによって平滑コンデンサをプリント配線板の上方に配置してもモータコントローラの高さが高くなることがない。また、平滑コンデンサをプリント配線板の後方に配置する必要がないので、ターミナルバーの長さを短くすることができ、これによりプリント配線板の前端から平滑コンデンサの後端までの長さが長くなることがないので、通電効率の低下を防止することができる。さらに、平滑コンデンサをプリント配線板の後方に配置する必要がなく、平滑コンデンサをプリント配線

板の上方に配置できるので、装置全体が横長あるいは縦長の形状となることなく、装置の小型化を図ることができる。

【0007】

本発明のうち請求項2に係る発明は、請求項1記載のモータコントローラにおいて、前記平滑コンデンサと前記電源とを接続するターミナルバーを、前記プリント配線板に固定される固定部と、この固定部から上方に延出された立ち上げ部と、この立ち上げ部の上端または途中から前方に延出された電源接続部とから構成し、前記平滑コンデンサの接続端子を前記ターミナルバーの立ち上げ部に取り付けたことを特徴とする。

このような構成であると、平滑コンデンサをプリント配線板上の前端部に配置できるので、装置をより小型化することができる。また、平滑コンデンサをターミナルバーの電源接続部近傍の立ち上げ部に取り付けることによりリップル電圧を低減し、かつ、ターミナルバーの長さが短くなるので、通電効率の低下を防止することもできる。

【0008】

本発明のうち請求項3に係る発明は、請求項1又は2記載のモータコントローラにおいて、前記FETを制御するFET制御用回路基板を前記プリント配線板の上方に前記平滑コンデンサと並列に配置したことを特徴とする。

このような構成であると、プリント配線板のサイズをさらに小さくできるため、装置をより小型化することができる。

【0009】

本発明のうち請求項4に係る発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載のモータコントローラにおいて、前記プリント配線板が金属絶縁基板上に回路パターンを印刷して構成されることを特徴とする。

このような構成であると、FETやダイオードから発生する熱をプリント配線板の金属絶縁基板を介して外部に放熱することが可能となり、FET及びダイオードを放熱板上に固定しなくてもよいので、FETやダイオードの電極をプリント配線板のランドに手間を要することなく配線接続することができ、部品点数も削減できる。

【 0 0 1 0 】

本発明のうち請求項 5 に係る発明は、請求項 4 記載のモータコントローラにおいて、前記プリント配線板を金属からなるコントローラケースの内面に固定したことを特徴とする。

このような構成であると、F E T やダイオードで発生した熱がプリント配線基板を介してコントローラケースに伝わるので、F E T やダイオードで発生した熱をコントローラケースから外部に放熱することができる。

【 0 0 1 1 】

本発明のうち請求項 6 に係る発明は、請求項 5 記載のモータコントローラにおいて、前記コントローラケースの表面に放熱用の凹凸部を設けたことを特徴とする。

このような構成であると、凹凸部を有さないものに比べてコントローラケースの表面積が増加するので、コントローラケースの放熱効果を高めることができる。

【 0 0 1 2 】

本発明のうち請求項 7 に係る発明は、請求項 5 又は 6 に記載のモータコントローラにおいて、前記コントローラケース内を樹脂で充填したことを特徴とする。

このような構成であると、コントローラケース内に収納されたコントローラが樹脂で被覆されるので、コントローラの回路部品を結露や振動から保護することができる。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1 に、本発明の一実施形態に係るモータコントローラの回路構成を示す。同図において、モータコントローラ 1 0 は電動車輛に搭載されたバッテリー電源 1 2 から走行用モータ 1 4 に供給される電流を制御する複数の F E T （電界効果トランジスタ） 1 6 と、これら各 F E T 1 6 のドレイン D にアノード A が接続された複数の還流用ダイオード 1 8 とを備えており、各 F E T 1 6 のゲートには、電動車輛の走行速度を制御する速度制御回路 2 0 から制御パルスが印加されるよう

になっている。また、モータコントローラ 1 0 は平滑コンデンサ 2 2 を備えており、この平滑コンデンサ 2 2 はバッテリー電源 1 2 に対し並列に接続されている。

【 0 0 1 4 】

F E T 1 6 及びダイオード 1 8 は、図 2 に示すプリント配線板 2 4 の表面にはんだ等により固定されている。このプリント配線板 2 4 はアルミニウム等の金属基板上に絶縁層を形成して金属絶縁基板を形成し該金属絶縁基板上に回路パターンを印刷して構成されており、F E T 1 6 及びダイオード 1 8 が固定される側の表面には、F E T 1 6 及びダイオード 1 8 とボンディングワイヤ 2 6 を介して接続される多数のランド 2 8 が形成されていると共にピンコネクタ 3 0 が設けられている。また、プリント配線板 2 4 は方形状に形成されており、その四隅にはプリント配線板 2 4 を含むモータコントローラ 1 0 を後述するコントローラケース 5 4 (図 5 参照) の内面にリベットで固定するための取付け孔 3 2 が穿設されている。なお、F E T 1 6 及びダイオード 1 8 はプリント配線板 2 4 のランド 2 8 に接続された後、エポキシ等の樹脂 3 4 にて表面を被覆されるようになっている。

【 0 0 1 5 】

ピンコネクタ 3 0 は、F E T 1 6 のゲートに電動車輛の走行速度を制御する速度制御回路 2 0 から制御パルスを印加するために、F E T 制御用回路基板 3 6 (図 3 参照) のピン挿入孔 3 8 に挿入されている。なお、F E T 制御用回路基板 3 6 はその大きさがプリント配線板 2 4 の約 $1/2$ となっており、プリント配線板 2 4 上に前記ピンコネクタ 3 0 とスペーサ 4 0 により支持されている。

【 0 0 1 6 】

平滑コンデンサ 2 2 は、図 3 に示されるように、F E T 1 6 及びダイオード 1 8 が固定されたプリント配線板 2 4 上の所定位置 (プリント配線板 3 6 の側方位置) に配置されている。この平滑コンデンサ 2 2 は、その接続端子 2 2 a, 2 2 b のネジ部と螺合するボルト 4 2 A, 4 2 B によりターミナルバー 4 4 A, 4 4 B に接続固定されている。

【 0 0 1 7 】

ターミナルバー 4 4 A, 4 4 B は例えば幅狭の銅板を所定の形状に折曲して形成されており、これらのターミナルバー 4 4 A, 4 4 B はそれぞれ絶縁スペーサを介してリベット 4 6 によりプリント配線板 2 4 に固定されている。また、ターミナルバー 4 4 A, 4 4 B は先端部に貫通孔 4 8 をそれぞれ有しており、これらの貫通孔 4 8 には電源ケーブルが接続されるようになっている。さらに、ターミナルバー 4 4 A, 4 4 B は、図 4 に示すように、プリント配線板 2 4 に固定される固定部 4 4 1 と、この固定部 4 4 1 の前端から上方に延出された立ち上げ部 4 4 2 と、この立ち上げ部 4 4 2 の上端から前方に延出された電源接続部 4 4 3 とからなり、平滑コンデンサ 2 2 はターミナルバー 4 4 A, 4 4 B の立ち上げ部 4 4 2 に取り付けられている。

【 0 0 1 8 】

図 5 はモータコントローラ 1 0 を収納するコントローラケースを示す図で、(a) は平面図、(b) は正面図、(c) は右側面図をそれぞれ示している。同図において、コントローラケース 5 4 は方形状のベース部 5 4 a を有しており、このベース部 5 4 a の四隅には、コントローラケース 5 4 を電動車輛の車体にボルト止めするための取付け孔 5 6 が穿設されている。また、コントローラケース 5 4 は例えばアルミニウムを所定の形状に押し出し成形、あるいはダイキャスト成形して形成されており、その表面には放熱用の凹凸部 5 8 が一体に形成されている。なお、コントローラケース 5 4 内に収納されたモータコントローラ 1 0 は、コントローラケース 5 4 内に充填された樹脂により表面が被覆されている。

【 0 0 1 9 】

このように構成される本実施形態のモータコントローラ 1 0 では、金属を基材とするプリント配線板 2 4 の表面に F E T 1 6 及びダイオード 1 8 が固定されているため、F E T 1 6 やダイオード 1 8 から発生する熱をプリント配線板 2 4 を介して外部に放熱することが可能となる。したがって、F E T 1 6 及びダイオード 1 8 を放熱板上に固定しなくてもよいので、F E T 1 6 やダイオード 1 8 の電極をプリント配線板 2 4 のランド 2 8 に手間を要することなく配線接続することができ、かつ接続に必要であった多くの部品が不要になり部品点数の削減が可能となる。

【 0 0 2 0 】

また、放熱板が不要になることによって平滑コンデンサ 2 2 をプリント配線板 2 4 の上方に配置してもモータコントローラ 1 0 の高さが高くなることがない。また、平滑コンデンサ 2 2 をプリント配線板 2 4 の後方に配置する必要がないので、ターミナルバー 4 4 A, 4 4 B の長さを短くすることができ、これによりプリント配線板 2 4 の前端から平滑コンデンサ 2 2 の後端までの長さが長くなることがないので、通電効率の低下を防止することができる。さらに、平滑コンデンサ 2 2 をプリント配線板 2 4 の後方に配置する必要がなく、平滑コンデンサ 2 2 をプリント配線板 2 4 上に配置できるので、装置全体が横長あるいは縦長の形状となることがなく、装置の小型化を図ることができる。また、平滑コンデンサ 2 2 がターミナルバー 4 4 A, 4 4 B の立ち上げ部 4 4 2 に取り付けられているので、リップル電圧を低減させると共にコントローラをより小型化でき、しかもターミナルバー 4 4 A, 4 4 B の長さが短くなるので、通電効率の低下を防止することもできる。

【 0 0 2 1 】

また、本実施形態ではモータコントローラ 1 0 を収納するコントローラケース 5 2 の表面に放熱用の凹凸部 5 8 が設けたことにより、凹凸部を有さないものに比べてコントローラケース 5 2 の表面積が増加するので、コントローラケース 5 2 の放熱効果を高めることができる。

さらに、本実施形態ではコントローラケース 5 2 内に樹脂を充填してモータコントローラ 1 0 の表面が樹脂被覆されているので、モータコントローラ 1 0 の回路部品を結露や振動から保護することができる。

【 0 0 2 2 】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 に係る発明によれば、FET やダイオードの電極をプリント配線板のランドに手間を要することなく配線接続することができ、かつ部品点数を削減できる。また、放熱板が不要になることによって平滑コンデンサをプリント配線板の上方に配置しても装置の高さが高くなることがなく、平滑コンデンサをプリント配線板の後方に配置する必要がないので、ターミナルバ

一の長さが長くなったり、プリント配線板の前端から平滑コンデンサの後端までの長さが長くようなことなく、通電効率が低下したり、装置全体が横長あるいは縦長の形状となることがない。

【 0 0 2 3 】

請求項 2 に係る発明によれば、上述した請求項 1 に係る発明の効果に加えて、平滑コンデンサをプリント配線板上の前端部に配置できるので、装置をより小型化することができ、またターミナルバーの長さが短くなるので、通電効率の低下を防止することができる。さらに、平滑コンデンサをターミナルバーの電源接続部近傍の立ち上げ部に取り付けることによりリップル電圧を低減することができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 3 に係る発明によれば、上述した請求項 1 に係る発明の効果に加えて、プリント配線板のサイズをさらに小さくでき、これにより装置をより小型化することができる。

【 0 0 2 5 】

請求項 4 に係る発明によれば、F E T やダイオードから発生する熱をプリント配線板の金属絶縁基板を介して外部に放熱することが可能となり、F E T 及びダイオードを放熱板上に固定しなくてもよいので、F E T やダイオードの電極をプリント配線板のランドに手間を要することなく配線接続することができる。

【 0 0 2 6 】

請求項 5 に係る発明によれば、F E T やダイオードで発生した熱をコントローラケースから外部に放熱することができる。

【 0 0 2 7 】

請求項 6 に係る発明によれば、コントローラケースの放熱効果を高めることができる。

【 0 0 2 8 】

請求項 7 に係る発明によれば、モータコントローラの回路部品を結露や振動から保護することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係る電動車輛用モータコントローラの回路図である。

【図 2】

図 1 に示される F E T 及びダイオードが固定されるプリント配線板を示す図で、（a）は平面図、（b）は正面図である。

【図 3】

図 2 のプリント配線板を用いたモータコントローラを示す図で、（a）は平面図、（b）は正面図、（c）は右側面図である。

【図 4】

ターミナルバーを示す図で、（a）は平面図、（b）は正面図である。

【図 5】

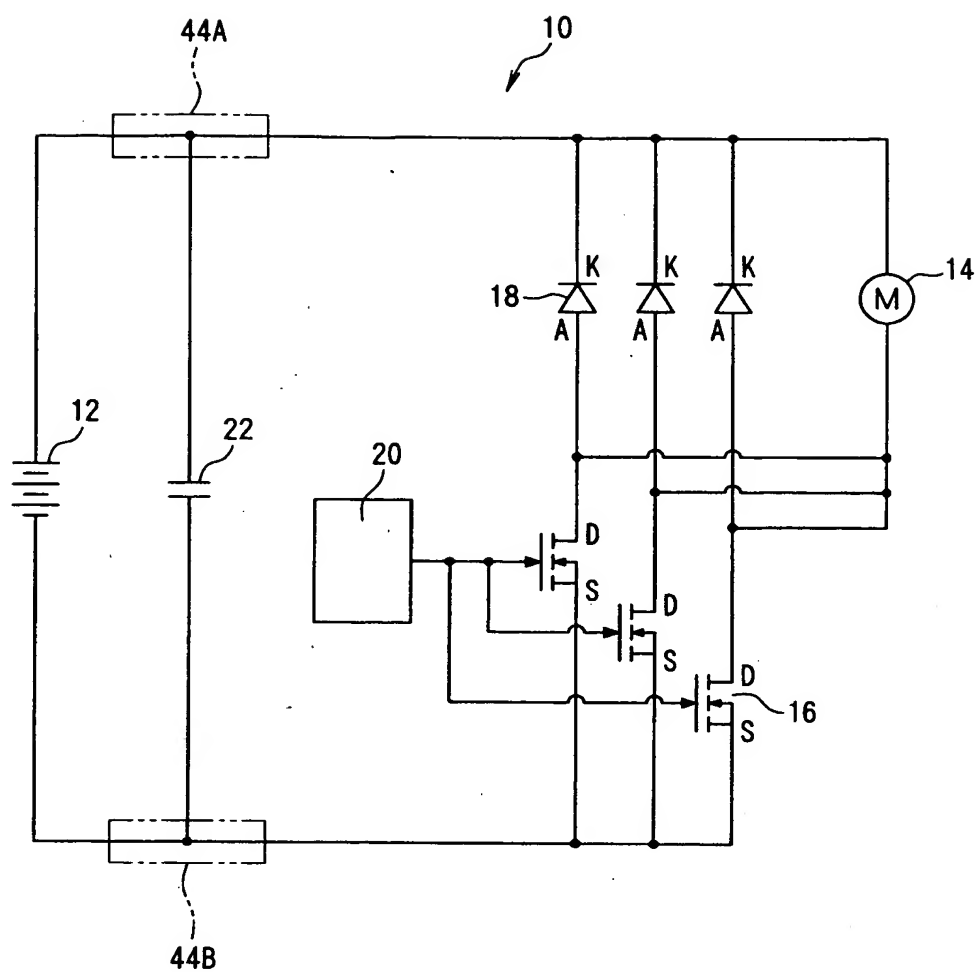
コントローラケースを示す図で、（a）は平面図、（b）は正面図、（c）は右側面図である。

【符号の説明】

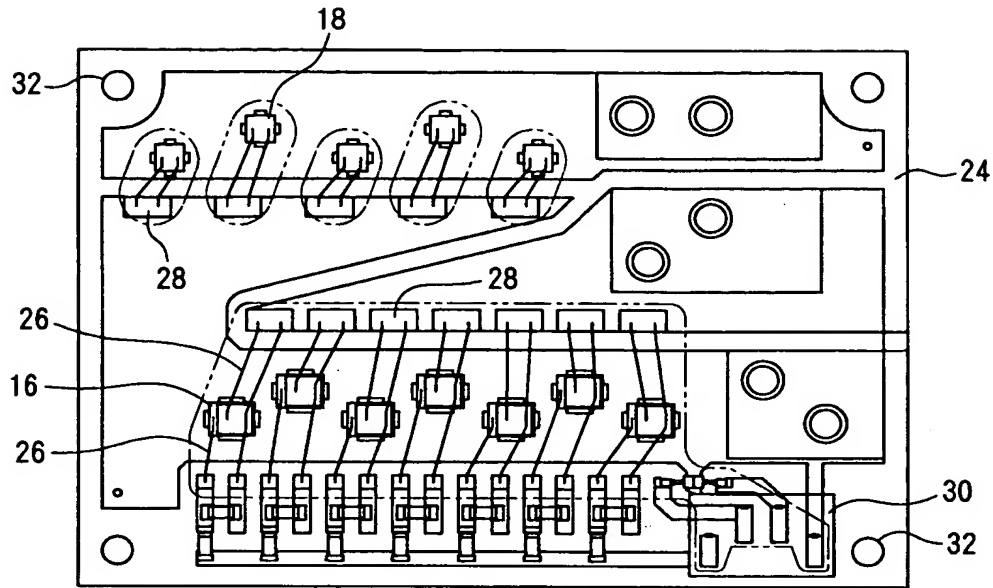
- 1 2 バッテリー電源
- 1 4 走行用モータ
- 1 6 F E T
- 1 8 ダイオード
- 2 2 平滑コンデンサ
- 2 4 プリント配線板
- 4 4 A, 4 4 B, 4 4 C ターミナルバー
- 5 4 コントローラケース
- 5 8 凹凸部

【書類名】 図面

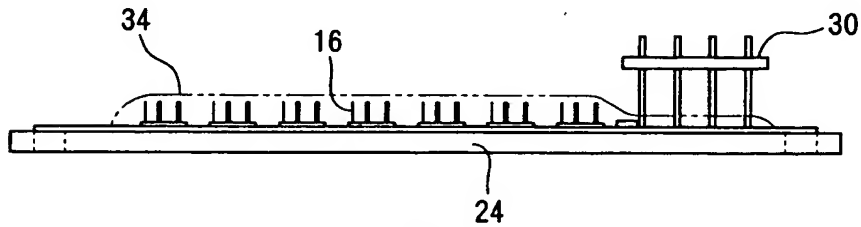
【図 1】



【図 2】

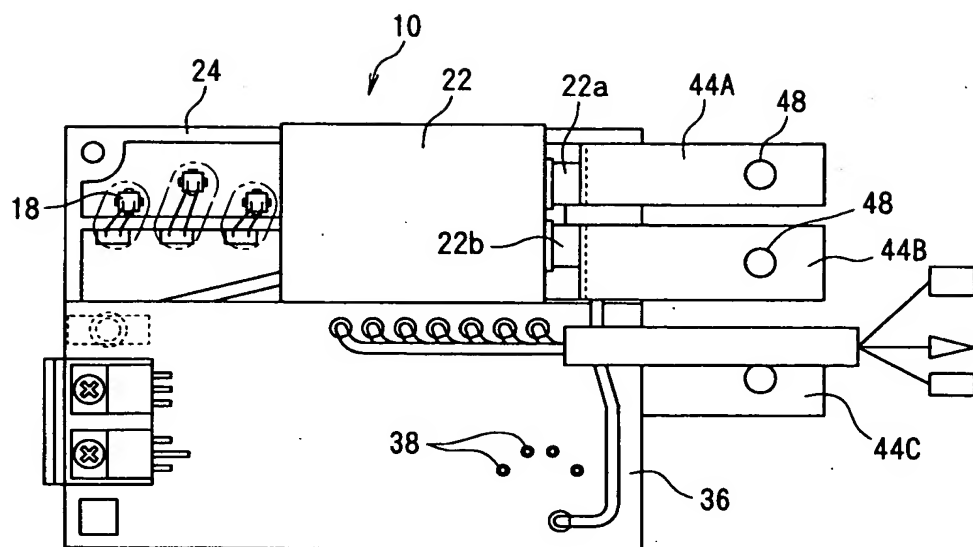


(a)

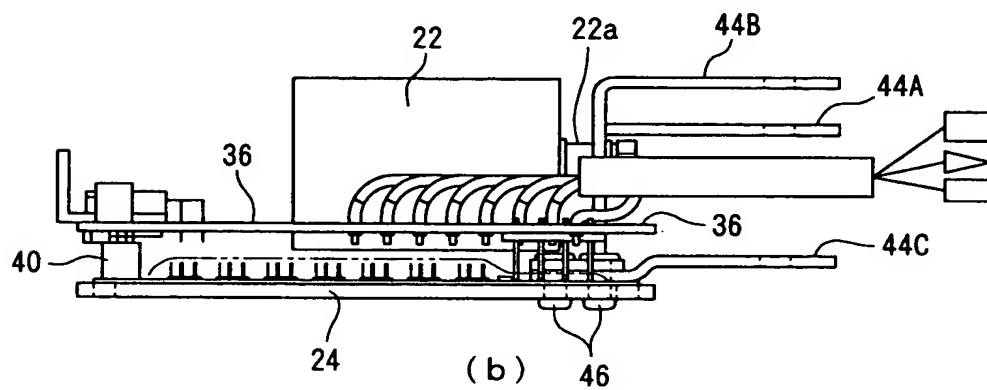


(b)

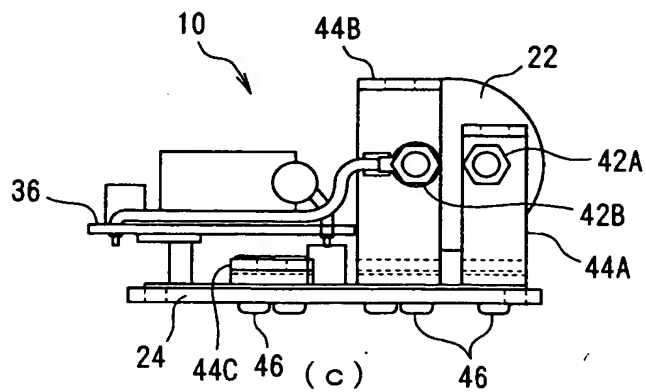
【図 3】



(a)

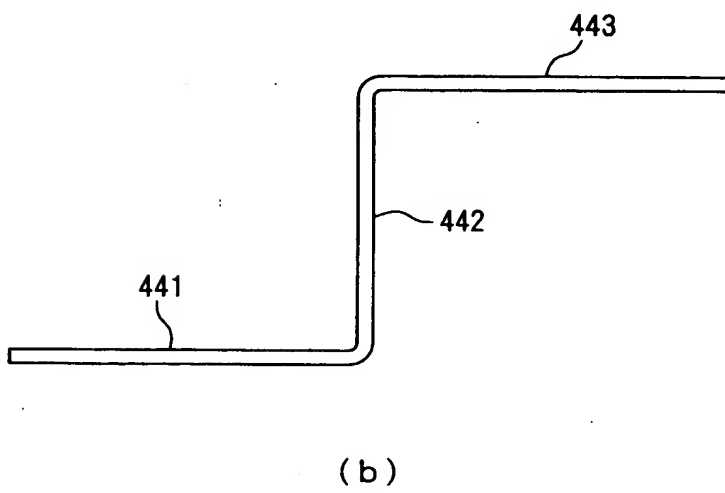
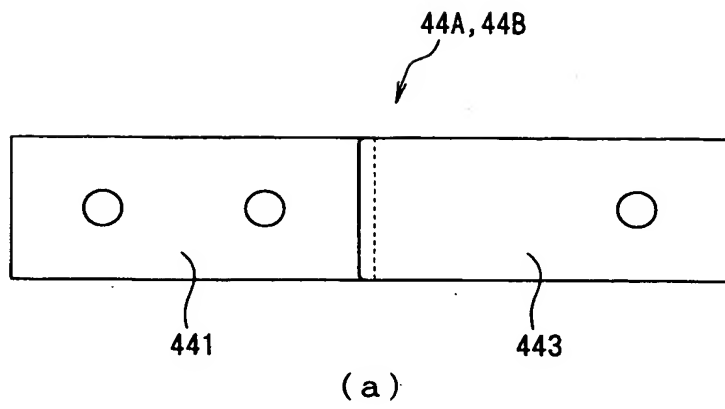


(b)

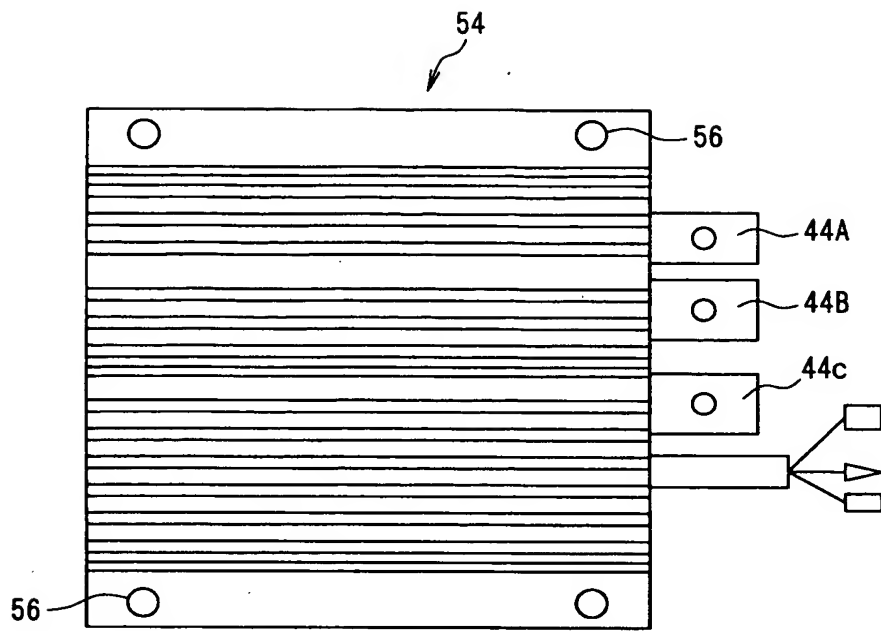


(c)

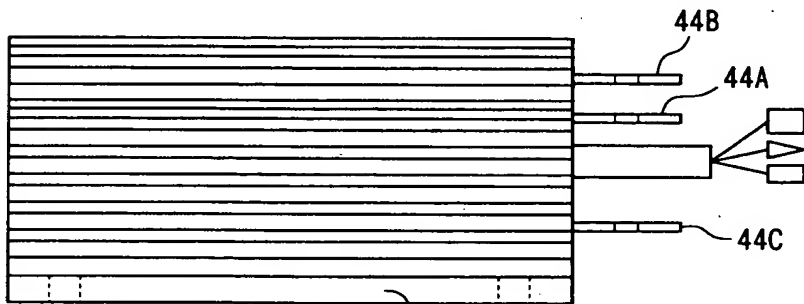
【図 4】



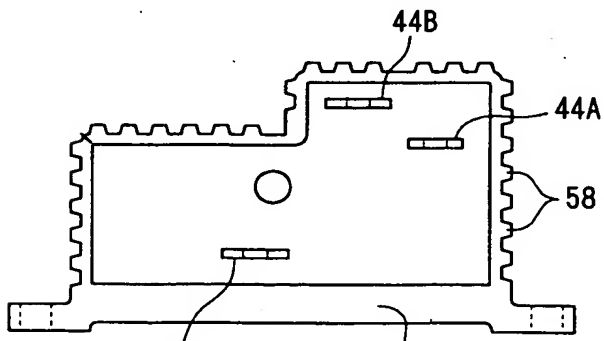
【図 5】



(a)



(b) 54a



(c) 54a

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 F E Tやダイオードの電極をプリント配線板のランドに手間を要することなく配線接続でき、かつ通電効率の低下や装置全体が横長あるいは縦長の形状となることのないモータコントローラを提供する。

【解決手段】 F E T 1 6 及びダイオード 1 8 は、アルミニウム等の金属基板上に回路パターンを印刷して構成されるプリント配線板 2 4 の表面に固定されている。平滑コンデンサ 2 2 は、F E T 1 6 及びダイオード 1 8 が固定されたプリント配線板 2 4 上の所定位置（プリント配線板 3 6 の側方位置）に配置されている。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000010076]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県磐田市新貝2500番地
氏 名	ヤマハ発動機株式会社